

## 九州地方工業用地下水源予察調査報告

藏田 延男\*

### Preliminary Researches on the Ground Water for Fabric Industry in Kyūshū Region

By

Nobuo Kurata

#### Abstract

A preliminary researches for the ground water resources for fabric industry was carried out 1957 in succession to the investigation in Kita-Kyūshū industrial center.

The ground water in Kita-Kyūshū is contained in Neogene Tertiary besides alluvial sediments on the bank of the Itabitsu river, etc. At the 25 well points, the ground water of 25,000 cub. meters is utilized in a day for the industrial water supply in this area.

At Nobeoka city, Miyazaki prefecture, the ground water of 58,000 cub. meters is utilized in a day, but there is a belt of aquifer yields, much quantity of the ground water at the right side of the Hōri river.

An areal investigation must be necessary in Tsukushi plain, Fukuoka and Saga prefectures.

The coastal plain in the vicinity of Yatsushiro industrial center, Kumamoto prefecture is rich in the ground water, free and confined. Some of the deep weels in this district could be utilized in quantity of 300 cub. meters per hour for the draw-down of the waterlevel in 0.6 m only.

#### 要 旨

1. 昭和32年7月に行つた北九州工業地帯の巡検調査の結果のとりまとめに際し、既存の調査資料、収集した工場用水源調査票などをもとにして、九州各地の工業地帯の地下水源の概況について予察的とりまとめを行つた。

2. 高度の用水不足を訴えている北九州工業地帯には、淡水取得量の4%程度であるが、17工場が伏流あるいは地下水を利用している。特に新第三紀層の分布している境川・板櫃川沿岸など小倉市内に深井戸群がみられる。表流の浸透し易いところほど湧出量も大きい。第三紀層中だけでも1井100 m<sup>3</sup>/day程度は揚水できる。しかし一般に伏流、自由面地下水は夏季の渇水期に著しく減少する。そして紫川の伏流水源などではほとんど半減に近い揚水量しか得られない。

3. 日豊線沿い地下水利用工場の用水概況は第1表に示したが、このうち延岡市では五ヶ瀬川沿岸よりむしろ

祝子川沿いに、良質でしかも有力な地下水の透水帯がある。

4. 福岡市一帯には地下水利用の可能性が小さい。那珂川沿いに得られる10 m以浅の地下水も福岡市那珂附近から下流では利用の可能性が小さくなる。

5. 筑紫平野については、現在知られている限りでは地下水の利用条件は悪くはない。しかし今後の内陸工業地帯の発展にそなえて、水保全のために、水地域調査を実施しておくことが必要と認められる。

6. 熊本県南一八代湾岸の既存工場の用水状況を第3表に示した。このうち八代工業地帯については、昭和31年以降調査を行つているが、この附近は工業用水としての地下水源の利用がかなり有望である。たゞし球磨川表流と関連が深いから、今後河川の開発に伴う水理変化を慎重に監視するとともに、井戸利用条件の少しでもよい部分に工場敷地が求められるよう配慮すべきである。

#### 1. ま え が き

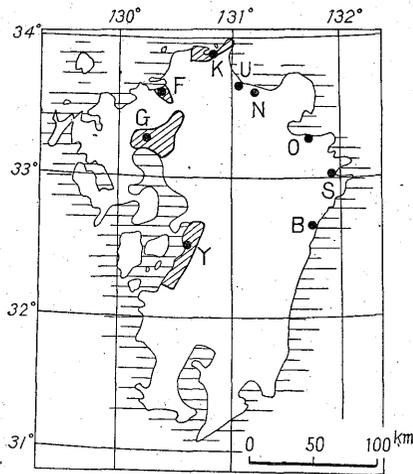
九州地方には用水不足の定評のある北九州工業地帯

\* 地質部

(門司・小倉・戸畑・八幡および若松の北九州5大都市)のほかに、福岡県内に三池一大牟田、宮崎県内に延岡の両化学工業基地があり、さらに長崎市・八代市などの工業地帯がある。そしてこのほかにも各都市に少しずつ工場があり、なかには大分県鶴崎市・宮崎県日向市(細島地区)のように、埋立計画の進展に伴なつて大臨海工業地帯となる準備をしている所も少なくない。

これらの既成工業地帯あるいは計画工業地帯のうち、工業用水についてきわめて悲観的な地帯もあるが、また今後の計画次第では豊富・良質な水源が低廉に得られる地帯もあり、工業地帯育成上、水理地質調査を必要とする箇所も少なくない。

これらの現況を大局的に把握・整理し、今後の水地域調査計画を樹立するための基本的な資料を得る目的で、昭和32年7月、北九州一帯の用水型工場の実測巡検調査を行つた。そして引き続いて、以前から収集していた工場用水源調査票、用水関係既存資料、一部受託調査によつて得られた実測数値などを、ある程度とりまとめる機会を得た。



第1図 調査範囲図

- K: 小倉市一条線部北九州工業地帯
- U: 宇島町            N: 中津市
- O: 大分市            S: 佐伯市
- B: 延岡市一日豊線沿線調査対象
- F: 福岡市一条線部那珂川流域
- G: 佐賀市一条線部筑紫平野
- Y: 八代市一熊本県南調査範囲

この報告はこうした作業の結果に基づいて、九州地方のうち、特に北九州工業地帯(主として小倉市)、日豊線沿線(主として延岡市)、福岡市附近、筑紫平野および熊本県八代市について、地下水源の現況の概略を記載したものである。

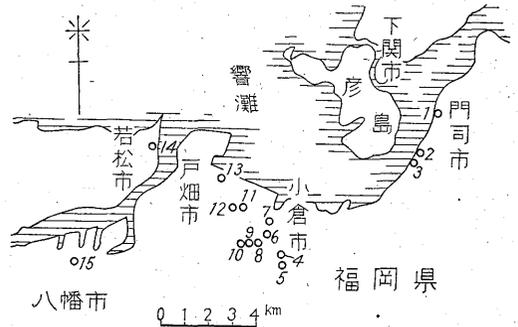
## 2. 北九州工業地帯

### 2.1 全体の用水関係

わが国4大工業地帯の一つとして周知の通り、筑豊炭田の石炭を中心として製鉄・製鋼・化学・セメント・ガラス・電機などの一流工場群が関門海峡から洞海湾にかけての臨海部に文字通り楕比している。したがつて門司・小倉・戸畑・八幡および若松のいわゆる北九州工業都市群の占める工業地帯としての立地条件は、他の京浜・阪神および中京などの工業地帯が消費地を手近かにもつているということと本質的に異なつて、石炭という原料供給面で非常に有利だという特徴をもつている。

しかしまた一方、用水の面からみると、炭田一夾炭層が近いということは、背面の第三紀層山地に遠賀川を除いて大きな河川がなく、しかもすべての河川が洗炭廃水で著しく汚濁してその水質を損つており、表流・伏流の利用に大きな障害を伴なつている。また第三紀夾炭層中には元来地下水の含まれる割合が乏しく、しかも地形的に臨海部、河岸部の沖積低地が狭いため、利用可能な地下水を得るにきわめて不利となつており、結局用水源を確保することに、開発当初から大きな困難を感じていた宿命の土地でもあつた。

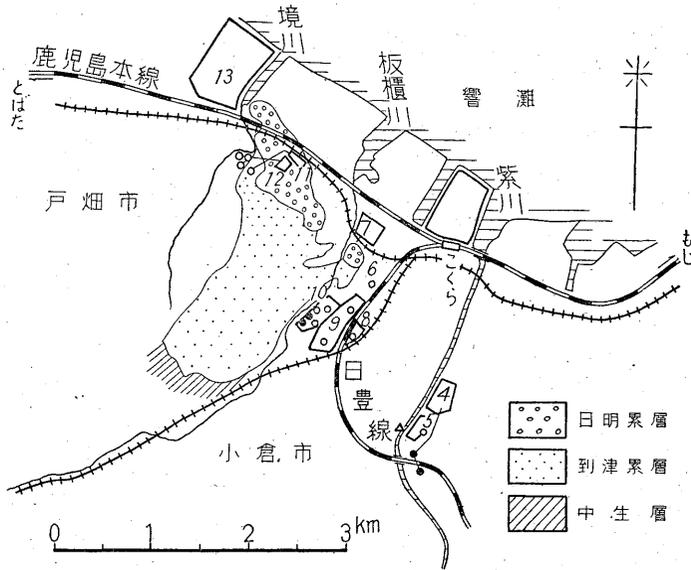
したがつてこの工業地帯の中心である八幡製鉄 K.K. 八幡製鉄所では、すでに明治43年の拡充当時から遠く



第2図 北九州工業地帯における伏流および地下水利用工場の分布

1. 神鋼金属工業 K.K. 門司工場(700)
2. 古河電気工業 K.K. 九州電線製造所(220)
3. 日本麥酒 K.K. 門司工場(1,000)
4. 十条製紙 K.K. 小倉工場(19,200)
5. 日本酸素 K.K. 小倉工場(290)
6. 住友金属工業K.K. 小倉製鉄所菜園場(廃井)
7. 西部ガス K.K. 日明工場(550)
8. 西日本酪乳
9. 国鉄工機部小倉工場
10. 東京芝浦電気 K.K. 小倉工場(340)
11. 大阪曹達 K.K. 小倉工場(100)
12. 日本化薬 K.K. 小倉染料工場(F30)
13. 九州電力 K.K. 戸畑発電所(600)
14. K.K. 日立製作所若松工場(340)
15. 黒崎窯業 K.K. (180)

( )内は昭和31年度伏流あるいは地下水取得水量  
(単位 m<sup>3</sup>/day)



第3図 小倉市附近における地下水利用工場とその水源との地理的關係  
 数字は第2図に示した工場番号と同じ。●集水暗渠、一送水管、  
 △八幡製鉄所紫川表流水源

遠賀川に水源を求め、それ以来大蔵川・紫川などに水源を増設し、これを導水してきたつて、海水とともに冷却の現場その他に充当している状態である。しかも自流量では不足し、貯水池を設けて水量の確保につとめているが、すでにそれも限界に近づいている。

昭和31年度既存工場42の取得水量は、淡水 580,000 m<sup>3</sup>/day、海水 2,330,000 m<sup>3</sup>/day (42工場中15工場分、火力発電所を含む) となつており、海水で間に合う用水現場は別として、淡水の不足は特に夏季の渇水期に顕著に認められ、多くの工場が操業の短縮、生産計画の変更を余儀なくされるような場面に遭遇している。

### 2.2 地下水源に対する依存の状況

2,3の工場でその創業以来、工場敷地内外の地下水探査に非常に苦心した記録がある。にもかかわらず地質的に地下水賦存機構に恵まれないこの地域の第三紀層は、好ましい井戸利用の実績を示していない。

たゞ用水量の一般的不足のために、あるいはまた冷却現場の要求から少量の地下水利用が、かなりの数に達する工場にあつて現在行われており、地下水依存度が零というわけではない。

42工場中、昭和32年調査当時(一部は31年調査票調査当時)、井戸を所有し、使用していた工場は17工場(うち3工場は河畔伏流、1工場は湧水)で、その揚水施設は少なくとも25カ所以上、取得水量の合計は、豊水時にあつて伏流 20,000 m<sup>3</sup>/day 弱、その他地下水 5,000 m<sup>3</sup>/day 前後に達している。

もとよりこの全量は伏流を含めて、なお北九州工業地

帯全体の淡水使用量の4%前後にすぎないのであるが、工場別にみると、地下水(伏流を含む)依存度の高いものが少なくない。

その依存率が淡水取得量の95%以上を占めるもの4(うち伏流ないし河畔の自由面地下水と明らかに認められるもの2)、75%以上95%未満のもの3(うち自由面地下水の場合1)、25%以上50%未満のもの5となつていいる。これらの地下水源依存工場の大部分では、地下水を冷却水の水温低下のために用いており、一部の工場では、地下水の有望な利用可能地点があれば、工場構外にでも水源を求めたいという意向をもっている。

用水量が不足するため、あるいはまた水道によつて供給を受けている場合、用水コストが高くつき、そのうえ夏季に水温が上昇するために、中小工場ではどうしても地下水源に依存しなければならなくなる。工業用水道事業進展の裏面に、多くの場合みられる現象であるが、全体としての依存率は必ずしも高くはないにせよ、北九州の場合もまたその例外ではない。

### 2.3 井戸利用の基本的な状況

巡検工場を含めて、調査票調査そのほかの各種の資料調査によると、昭和31年度当時の地下水利用の概況は第2図に示したようになっていいる。

このうち小規模ながら集団をなしているのは小倉・戸畑両市境を流れる境川沿い(大阪曹達 K.K. 小倉工場構外水源井および日本化薬 K.K. 小倉染料工場構外水源井)と小倉市内の板櫃川沿い(東京芝浦電気 K.K. 小倉工場、西日本酪乳 K.K. 西部ガス K.K. 日明工場およ

第1表 日豊線沿線既設工場における

	工 場	所 在 地	水 源 別 取 得 水 量 (m <sup>3</sup> /day)		
			河川水(伏流水)	地 下 水	海 水(上水)
1	豊国セメント K.K. 荊田工場	福岡県荊田町	2,000	12	52,000
2	郡是製糸 K.K. 宇島工場	// 宇島町		90	
3	富士紡績 K.K. 中津工場	中津市島田		600	
4	富士紡績 K.K. 太分工場	大分市生石		2,400	(400)
5	兵庫バルブ K.K. 鶴崎工場	鶴崎 市			新設工場,
6	興国人絹バルブ K.K. 佐伯工場	佐伯市鶴谷区	(96,000)	5,000	
7	旭化成工業 K.K. 延岡工場 レーヨン部	延岡市富甲	72,000	36,000	
8	同 上 ベンベルグ部	// 恒 富	105,000	20,000	2,000
9	同 上 薬 品 部	// //	40,000	500	
10	同 上 雷 管 部	// 恒富北	20	1,700	
11	同 上 二硫化炭素工場	// 中 瀬			

註 1) No. 1~6 調査票調査, No. 7~11 実測調査による

2) 地下水を利用していない工場は除いてある

3) 揚水規模ポンプ欄中 CF: ヒューガル, T: タービン, BH: ボアホール, SB: 水中モータ

び門司鉄道管理局工機部小倉工場)の沖積低地とでありこのほかに同じく小倉市内の紫川沿いに河畔の伏流ないし自由面地下水を捕集する十条製紙 K.K. 小倉工場, 日本酸素 K.K. 小倉工場などがある(第3図参照)。また門司駅構内の湧水を利用する日本麦酒 K.K. 門司工場なども, 特徴のある対象といえることができる。

**小倉市臨海部背面の水理地質**

戸畑・小倉両市の臨海部工場群の南側背面には, 中生代関門層群の上位に重なる第三紀層が N30~60°W の走向で, かつ NE の方向に 10~15° 前後の傾斜で露出している。既往における調査結果<sup>9)</sup>によると, この第三紀層は厚さ 15~20 m の灰白色砂岩層と, 厚さ 40~50 m の礫岩層との互層からできており, 全体の厚さは 250 m 以上にも及んでいる。このうち礫岩層は部分的に凝固度の低い所もあるが, それを構成している礫片には 10 cm あるいはそれ以上の大きさのものが含まれている。

特に最上位の礫岩層は, 臨海部の沖積低地あるいは埋立地の基盤となっており, 円磨度の高い石英・珪岩などの礫片から構成されているという。なお前記の調査報告によると, この第三紀層の主部には到津累層, また円磨

礫を含む最上部には日明(ひあがり)累層という名称がついており, 新第三紀層に対比されている。

全体として背後地では礫岩層が露出しているから天水の浸透には好都合であり, また地質構造的にも被圧面地下水の賦存に適しているのであるが, 実際には礫岩は塊状を呈するとともに粘土質で, しかもその露出規模が小さい(海岸から 2 km 前後の奥行きしかない)ため, 充分な天水の浸透・供給は行われにくいものとみられる。

**境川沿岸**

戸畑・小倉両市境を流れる下水溝兼用の小河川で, 第三紀層丘陵の間に僅かな低地がある。支流亀川との合流点附近, 小倉市中井地先に大阪曹達 K.K. の 8 吋 90 m 深度のエアーリフト井 1 本と日本化薬 K.K. の 8 吋 100 m 深度のエアーリフト井 3 本とがあり, 水比抵抗 3,000 Ω-cm 前後, 水温 18~19°C の水を合計 750 m<sup>3</sup>/day 程度揚水している。このうち大阪曹達 K.K. の水源井では深度 7 m 以下 65 m までの間に 6 層収水し, 3 吋 10IP (たゞし送気管 3/4 吋)のエアーリフトで, 120 m<sup>3</sup>/day 程度の揚水を行つている。静止水頭は地下 5~6 m 程度で, 揚水水頭は明らかにできないが, 揚水ポンプを整備すればなお若干量の増加は期待できる。

## 地下水利用の現況

井戸規模			揚水規模			備考
本数	孔径 (吋)	深度 (m)	ポンプ (HP)	水頭 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> /h)	
1	1.2m	3.5	CF 1/2		3	
1	10	52	T 5	S 4 R 5.5	8	
1	12	91	BH 20	S 0~5 R 10	100	
1	10	91	BH 35	S 3 R 30±	95	大正 11 年鑿井
1	12	91	BH 50	S 0 R 16	95	昭和 26 年鑿井
昭和 32 年鑿井中						
3	7	40	BH 15	S 13	合計 200	
1	(集水池)		T 6'' 40			
No. 1~3 No. 4~6	各 14	各 60	T 12'' 100 ×2	R 揚程内		
No. 7~10	"	"	"	"		
2			SB 6'' 40			1 日 24 時間運転 昭和 32 年タービンポンプで揚水困難となる
8	0.15m~ 4×5m	5~11	T 20~60		80~100	
7		45~67	各 SB 6'' 40	S 3± R 10±	120~150	
3		63~66	各 T 8			
1		60		R 7		

各ポンプの略、同じく水頭欄中 S: 静止水頭, R: 揚水水頭の略

しかし河畔によるほど揚水条件がよいことから、表流の浸透水が浅層部の収水管を通じて吸い出されている点も充分に考えられる。

## 板櫃川沿岸

八幡製鉄所の水源、河内貯水池の排水尻にあたる小河川の板櫃川沿岸、小倉市板櫃地先に、東京芝浦電気 K.K. の深度 5~7.5m の浅井戸 5 本、門司鉄道管理局工機部小倉工場の深度 30m および 100m の深井戸 2 本、西日本酪乳 K.K. の深度 60m の深井戸 1 本などがあり、河畔の地下水ないし第三紀礫岩層中の地下水を合計 700 m<sup>3</sup>/day 前後揚水している。しかしこの場合にも第三紀層上の沖積砂礫層の厚さが厚い部分では、上位の収水部からの供給量が大きく影響しており、そうした場合にある程度まとまった水量 (100 m<sup>3</sup>/day 程度の実績、場合により 300~400 m<sup>3</sup>/day 程度可能) が得られている。しかし自由面地下水の場合には渇水期における減少が大きな障害となることは、また議論の余地がない。

前記の調査結果によると、第三紀層の帯水層では、かりに地表水の浸透し易い地点でも 30 m<sup>3</sup>/day 程度の揚水しかできないというが、揚水条件を整備すれば、おそらく 1 井 100 m<sup>3</sup>/day 未満の範囲で地下水利用が可能と

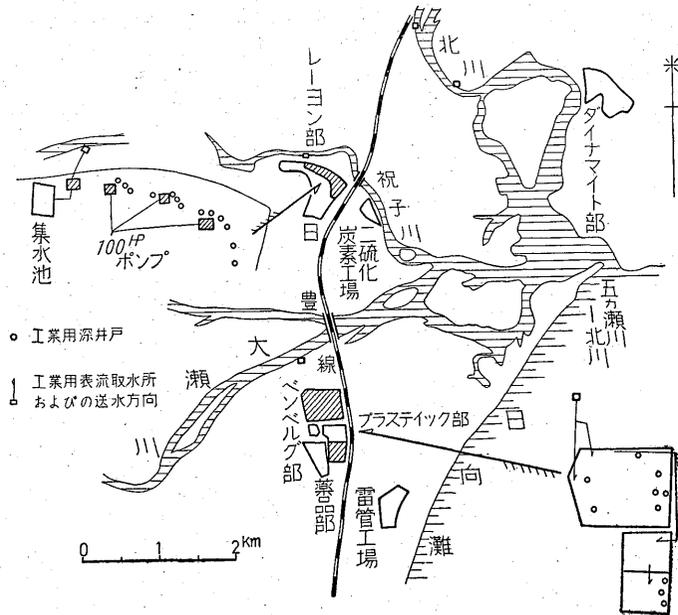
なる。

## 紫川沿岸

流域面積 142.3 km<sup>2</sup> の紫川は、遠賀川に次いでこの地域で 2 番目に大きな河川であり、門司市上水道水源・小倉市上水道水源 4 カ所・八幡製鉄所・十条製紙 K.K.・日本酸素 K.K. などにより、表流あるいは伏流が高度に利用されており、伏流のみでも利用量の合計は 50,000 m<sup>3</sup>/day に達している。

特に十条製紙 K.K. 小倉工場の場合は、国鉄日豊線の上流側右岸および下流側右岸に、それぞれ 72m および 36m の長さの集水暗渠を入れ、河畔の伏流か地下水を捕集している。孔径 900mm の集水管は土冠 8m 程度を有しているが、下底はたゞちに第三紀層に接しており、上下両方で豊水期には 800 m<sup>3</sup>/h の割合で揚水できるにもかかわらず、夏季の渇水期には上流側からの供給水量の減少のためその揚水量の実績は 450 m<sup>3</sup>/h (昭和 32 年度) になってしまう。

この集水施設はかなり古く、施設周辺の目づまりを取り除くことにより、ある程度の水量の増加が期待できるにしても、夏季の渇水量に対する取得量の著しい不足はさけることができない。



第4図 延岡市旭化成工業 K.K. 延岡工場における用水源、特に井戸水源の分布を示す

### 3. 日豊線沿線

#### 3.1 沿線の概況

国鉄日豊線沿い福岡・大分および宮崎3県管内用水型工場のうち、地下水を専用あるいは併用している工場について、調査票調査結果(たゞし一部は実測調査済み)をとりまとめると、第1表のようになる。豊前・中津両市附近には工業用水源として地下水の利用が期待でき、ま

た鶴崎市も臨海工業地帯として予定されており、後者の場合には大野川表流が塩水遡上による利用困難なため、地下水にも依存しなければならない関係上、これらの地域についてその地下水理を理解しておくことが必要であろう。

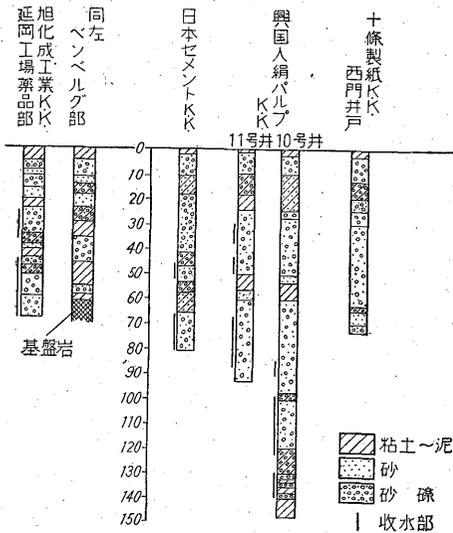
#### 3.2 延岡市の地下水理

五カ瀬川および北川の河口にあたる延岡市附近の平坦部は、旭化成工業 K.K. 傘下の工場群によって独占されたかたちである。レーヨン・ベンベルグを中心とした8種の工場にあつて、約 300,000 m<sup>3</sup>/day 弱の用水を取得しているが、このうち 58,000 m<sup>3</sup>/day は地下水であり、おもに被圧面井戸30本により揚水されている。五カ瀬川の分流大瀬川右岸、ベンベルグ部あるいは薬品部では、その地下水の Cl<sup>-</sup>含有量は 70~80 ppm から 400~500 ppm 前後になっており、海岸に近い雷管工場では深度 80 m の井戸で Cl<sup>-</sup> 2,000 ppm にも達している。

したがって右岸側には良質の地下水が求め難く、かつ帯水層の分布も 100 m 未満に止まる関係上、今後揚水量の増加に伴ない、塩水呼び込みの促進されることは避けられまい。

一方祝子川沿いのレーヨン部では、祝子川表流の浸透水と考えられるきわめて有力な透水部があり、30,000 m<sup>3</sup>/day 以上の地下水がほとんど一線をなして(第4図参照)揚水されている。

約 300 m 下流側に隔った二硫化炭素工場には、深度 60 m で基盤岩に達している深井戸があるが、レーヨン



第5図 延岡市(左2つ)と八代市(右4つ)における 鑿井によって得られた地層記録

第2表 佐賀市における被圧面井戸の現況一部

所 属	井戸番号	鑿井年次 (T: 大正) (S: 昭和)	鑿井深度 (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> /day)	備 考
大和紡績 K.K. 佐賀工場	1	S 3	247	900	ポンプ AL 10IP×2
	2	S 8	73	1080	BH 15 IP
	3	S 8	62	1250	〃
	4	S 12	153	1800	BH 30 IP
	5	S 12	153	1900	〃
	6	S 27	75	2200	〃
佐賀市上水道第2水源地	1	T 4	125	1200	{ポンプ BH 4' 20 IP 揚水 水頭 17m ρw 6,200 Ω-cm Tw 19.7°C } 混合水 ρw 5500
	4	S 25	62	〃	
	5	S 23	47	〃	
〃 第3水源地	2	S 17	54	〃	} 混合水 ρw 5,400, Tw 19.5°C, 揚水水頭 19m
	3	S 24	45	〃	
	4	S 24	45	〃	
				〃	

註1) ρw: 水比抵抗, Tw: 水温を示す。昭和32年7月実測

2) 大和紡績の記録は昭和28年度分

3) 佐賀市各水源井のポンプはもと AL あるいは T, 現在はすべて BH, AL, T, BH はエヤーリフト, タービン, ポアホールのそれぞれの略, なおこのほか休井, 廃井7本がある。最も深度の大きい井戸は第3水源地1号井(S-4 鑿井)の266m。

部の全井が揚水すると、この井戸の水位が影響される。しかしながらいずれも現在まだタービンポンプの揚程内で運転されており、吉原市製紙工場群、電気化学工業 K.K. 青海工場などについて、全国的にもすぐれた水理条件にあるといえることができる。

#### 4. 福岡市那珂川沿岸

福岡市街地は不透水度の高い第三紀層が地下浅層部に露われ、その上に重なる沖積層中にも粗粒の堆積物が乏しいので、一般に地下水利用には適さない。僅かにデパートおよびビルで深度30m程度の鑿井を行っているが、Feが多く、かつ湧出量も少ない。

那珂川表流の浸透水を利用して、福岡市那珂に朝日麦酒 K.K. 博多工場がある。河川敷の伏流を捕集する新旧合わせて長さ150mの集水管のほかに、工場構内の浅井戸1本、深井戸1本により、合計7,200m<sup>3</sup>/dayの用水を得ているが、附近の地下水は地下10m前後までの間に限られ、それより深層部には有力な帯水層がない。工場構内にある深度8mの浅井戸は、1m弱の水位降下で25m<sup>3</sup>/hの揚水量を得ているが、那珂川表流を伝う塩水の溯上は、河口から4kmにまで及んでおり、那珂地区の下流部ではすでにこの種の自由面地下水のままとした利用の可能性は著しく小さくなる。

#### 5. 筑紫平野 (筑後川水系流域)

北西に背振山脈、北東に甘木市附近の洪積台地、南東

に八女市背後の洪積台地をようし、筑後川がその中央をNE→SWの方向に流れている。

平野部には古くから掘抜井戸が利用されており、Feに富む所が多いが、全体としては豊富な地下水が賦存している地域となっている。

現在工業用水源として地下水を集团的に利用しているのは、福岡県側で瀬高町(協和醸造工業 K.K. の浅井戸群など)その他、佐賀県側で鳥栖市と佐賀市とであるがこのほか水道水源井として福岡県側で柳川市大川町、佐賀県側で佐賀市嘉瀬川町などで地下水が利用されている。

また灌漑用水源井の一大集団地としては、甘木市前面の洪積台地その他が挙げられる。

このうち甘木市附近の洪積台地に灌漑用として掘鑿されている深井戸は、昭和31年末34本に及んでいるが、いずれも深度は100mまでで、この間に4~5層の収水部を有している。そのうち西部地区(立石原および太刀洗両土地改良区)では3m前後の水頭降下で1,500m<sup>3</sup>/day前後、5~7mの水頭降下で2,500~3,000m<sup>3</sup>/dayの揚水を行っている。しかし東部地区(小田土地改良区)では1,300~2,000m<sup>3</sup>/dayの揚水を行うのに7~8mの水頭降下で充分な井戸もあるが、なかには20~30mの水頭降下を生じる井戸もある。

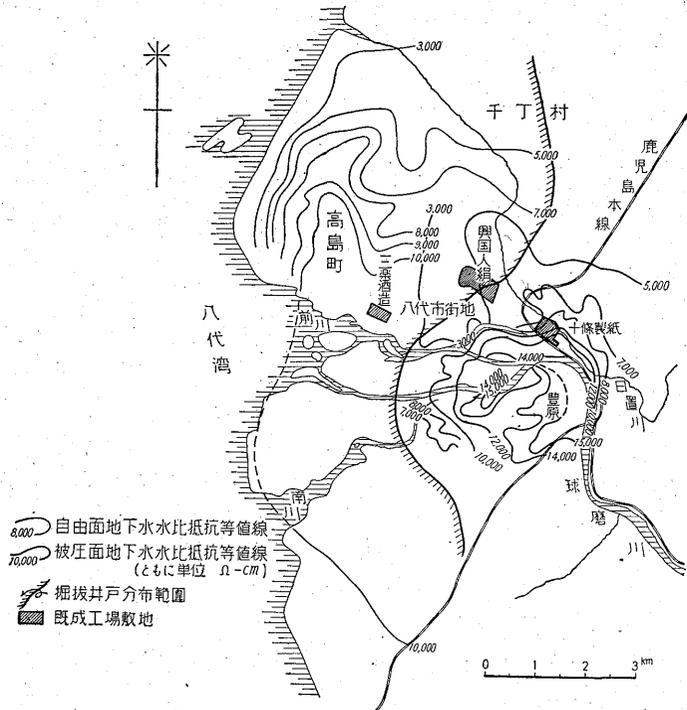
筑後川の河岸近くでは、これらの洪積層が地下に厚く拡がっており、鳥栖市内の工場に1井3,000m<sup>3</sup>/day以

第3表 熊本県南, 八代海沿岸既設用

	工場	所在地	水源別取得量 (m <sup>3</sup> /day)		
			河川水	地下水	(循環水)
1	日本合成化学工業 K.K. 熊本工場	宇土郡築籠	16,600	4,800	5,520
2	日産化学工業 K.K. 鏡工場	八代郡鏡町	2,000	1,330	
3	十条製紙 K.K. 坂本工場	八代郡上松求麻村	34,000		
4	十条製糸 K.K. 八代工場	八代市福正町	32,500	34,000	6,000
5	興国人絹パルプ K.K. 八代工場	八代市横手町	30,000	35,760	
6	三楽酒造 K.K. 八代工場	八代市古浜町		13,800	
7	日本セメント K.K. 八代工場	八代市建馬町	30,000	2,160	
8	新日本窒素肥料 K.K. 水俣工場	水俣市浜	64,000		12,000

註1) No. 1~3 および No. 8 調査票, その他実測調査による

2) 揚水規模欄中 CF: ヒューガル, T: タービン, BH: ポンプホール, SB: 水中モーター各ポンプの略, S/R とあるのは



第6図 八代市地下水理予察調査の結果  
(昭和32年3月, 熊本県の受託調査の際の藏田延男・森和雄・米谷宏による)

## 水型工場水利用の現況

井戸規模			揚水規模			
本数	孔径 (吋)	深度 (m)	ポンプ (IP)	S/R (m)	揚水量 (m <sup>3</sup> /h)	運転時間
7	14	90~160	T3~5'', 5~30	/7±	4~35	24時間
1	6	80	T 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '' 3	/6	10	''
1	12	144	T 6'' 7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	/8.2	13	''
1	''	150	T 6'' 40	1.2/7.2	115	''
1	4 m	7.8	T 4'' 10	1/4		''
2	4	100	SB 2''2, 4''20	1/2	各 20	8~24
8	2.5~6 m	6.4~8	T 5'' 20~8'' 85	[水頭低下] 0.06~4	80~300	24
9	20	75~150	T 8~10'' 50	0.6~2.4	250~300	''
2	5~6 m	7±	CF 10'' 40~75	1.2/4~6	150~250	
9	12	51~149	CF 8'' 50~75	2±/3~7.5	170~250	
5	14	60	T 10'' 30~40	1.4~1.8/2~4	12~60	7~24
3	—	—		0.8~1.2/—		
1	18	82	BH 5'' 50	4/5	130	24

自然水位~静止水頭/揚水水位~揚水水頭の略

上の揚水量を示すものがあり、久留米市附近にも圧力面の高い地下水が分布している。また羽犬塚町附近では深度 120 m 前後で不透水性基盤岩にあたるが、ここでは深度 10~15 m 附近に有力な透水層が認められる。柳川市の上水道井は昭和 28 年当時 1,000 m<sup>3</sup>/day 弱の揚水を行っているが、この井戸は 2,500 m<sup>3</sup>/day の能力をもっている。

佐賀市における大和紡績 K.K. 佐賀工場および同市上水道水源井群の概況は第 2 表に示したが、少なくともこの附近では 1,200 m<sup>3</sup>/day 前後の揚水に対して、揚水水頭は 20 m 近くになつている。上水道水源井 (大正初期創設) はかつてはタービンポンプを用いており、それから見ると地下水の水頭低下がかなり顕著に生じていることになる。概して附近の水質は悪くないが、Fe イオンの含有量の多いところは少なくない。

## 6. 熊本県南

### 6.1 熊本県内の概況

熊本県のうち県南、八代湾岸平野部に若干の用水型工場が立地している。これらの水利用の現況は第 3 表のようにまとめられるが、昭和 32 年現在、8 工場の取得総量 300,000 m<sup>3</sup>/day 余のうち 30 %強が地下水となっており、特に八代市内の 4 工場としては 50 %弱の高い地下水依存率を示している。

### 6.2 八代工業地帯の水利用と地下水理 水利用の現況

九州山脈から流れでる球磨川が作った扇状地状の平野部に所在する八代市内には、球磨川の表流が浸透し、豊富な地下水が涵養されている。球磨川の水文測量結果によると、球磨川表流の伏没水量は、山間部を出切る直前までに 6~7 m<sup>3</sup>/sec という数値で示されるので、それから推定される平野部堆積物中への地下水供給量は、かなり大きなものと推定される。そしてこれら豊富な地下水は、八代市の上水道水源を初め、第 3 表に示したような十條製紙 K.K.・興国人絹パルプ K.K.・三樂酒造 K.K. などの工場用水源となつているほかに、八代市 97,000 の人口の大部分を占める平坦部の一般民家の掘抜井戸の水源ともなつている。特に臨海部では掘抜井戸の利用が盛んで、なかには自噴しない井戸もあるが、全体として地下水の利用度は高い方に属しているといふことができる。

#### 地下水理

平野東部、山麓寄りではおもに自由面地下水が利用されており、この種の地下水を収水する浅井戸群の水比抵抗測定結果は、第 6 図に等値線で示した通りである。これによると球磨川表流の地下水への転化は、右岸側よりむしろ左岸側の方に顕著に現われている。また右岸側には、球磨川の北側に隣接して扇状地をつくつている日置川の表流が伏没した水と混交し、両者の混交地帯にあ

る八代市上水道水源井では、0.9mの水位降下で12,000 m<sup>3</sup>/dayが揚水できている。

臨海部の掘抜井戸群は、深度が15~18間、25間前後、30~36間と、3通りに分けられるが、最も深いもので65mに止まっている。

工場用の深井戸ではこれ以上の深度のものもあるが、100m以深になると、Cl<sup>-</sup>含有量が急激に増加し、塩水化した帯水層が存在する。したがって実際に利用可能な被圧面地下水の分布はこの地域では100m以浅の部分に限られる。被圧面地下水の水比抵抗測定値は、第6図に同じく等値線で示してあるが、少なくとも左岸では10,000 Ω-cm 合の地下水がほとんど平坦部全体にわたって分布しているのに対し、右岸では球磨川をへだたるに伴って低い値に急変しており、透水部と推定される部分は幅が狭く、僅かに高島町附近に北方への拡がりを見せている。

井戸揚水量に対する水頭降下の割合は、既設井に関する限り、きわめて小さい方で、例えば十條製紙K.K.には、收水深度22~67mの井戸で、300 m<sup>3</sup>/hの揚水量に対し水頭降下は僅か0.6mにすぎないものがあり、その適正揚水量の限界は不明であるが、600 m<sup>3</sup>/hでもタービンポンプでらくに揚水できるという。

地下水の水質は塩水混入部以外ではCl<sup>-</sup>含有量も4~5 mppに止まっており、水温もまた15~16°C合(ただし海岸部では18~21°C合になる)の低緯度地帯の割合には低温であるので、工業用水としては良質の部類に属

するものといえることができる。

なおこの地域については、昭和31年以降、熊本県の受託調査として引き続き水理地質調査を行っている。

## 7. 予察調査としての総合所見

- 1) 北九州工業地帯の地下水は、特に積極的な開発あるいは保全の対策を考慮するほどの対象ではない。しかしその使用状況の盛衰について注意する必要がある。
- 2) 日豊線沿線では今後豊前平野および鶴崎市附近の小規模水地域調査を行つておく必要がある。
- 3) 福岡市附近には特に問題はない。
- 4) 筑紫平野については1級規模の水地域調査を実施する必要がある。
- 5) 熊本県南地域の調査を進めるとともに、特に八代工業地帯の地下水保全について適当な措置を考慮しておくことがのぞましい。(昭和32年7月調査)

## 文 献

- 1) 福岡県: 北九州特定地域工業用水実態調査報告書, 附一遠賀川・紫川利水現況調査(昭和27年度総合開発調査), 1953
- 2) 福岡通商産業局: 産業立地条件調査資料, 北九州工業地帯, 1957
- 3) 蔵田延男外3名: 八代市工業用地下水調査報告, 熊本県, 1957
- 4) 野口高外3名: 小倉市日明埋立地の地下水及び周辺の地質調査報告, 九州大学工学部採鉱学教室物探調査報告, No. 9, 1957